



①9 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift

①0 DE 195 33 475 A 1

⑤1 Int. Cl.:

F24J 2/40

F24J 2/30

F24J 2/51

E04D 13/18

E04H 1/00

F24D 15/00

F24J 3/08

// F24J 3/08

②1 Aktenzeichen: 195 33 475.2

②2 Anmeldetag: 12. 9. 95

④3 Offenlegungstag: 13. 3. 97

DE 195 33 475 A 1

⑦1 Anmelder:

Krecké, Edmond Dominique, Beaufort, LU

⑦4 Vertreter:

Blumbach, Kramer & Partner, 65193 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:

Krecké, Edmond D., Beaufort, LU

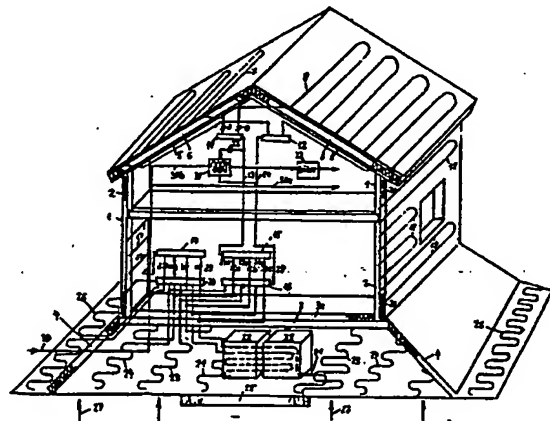
⑤4 Energieanlage für Gebäude

⑤7 Es wird eine Energieanlage für Gebäude unter Verwendung von Solarabsorbern, Wärmetauschern und Wärmespeichern beschrieben, die zur Verbesserung der thermischen Energiebilanz des Gebäudes folgende Merkmale aufweist:

der Solar-Absorber weist Schläuche oder Rohre (7, 8) auf, die zwischen der Dachhaut und einer darunter angeordneten Dämmschicht (6) mäanderrförmig verlegt sind,

der Solar-Absorber ist in wenigstens zwei Bereiche mit je einem eigenen Flüssigkeitskreislauf (7, 8) unterteilt, unter dem Gebäude ist ein Feststoff-Wärmespeicher angeordnet, dem mittels eingebetteten Schläuchen oder Rohren (21, 23, 24, 26) Wärme zugeführt oder entnommen werden kann, der Wärmespeicher ist in wenigstens zwei Bereiche, nämlich einen zentralen (21, 22) und einen äußeren Bereich (23, 24) mit je einem eigenen Flüssigkeitskreislauf unterteilt, im Wärmespeicherbetrieb wird über thermisch gesteuerte Ventile aus dem Flüssigkeitskreislauf jedes Bereichs (7, 8) des Solarabsorbers primär dem Flüssigkeitskreislauf (21) des zentralen Wärmespeicherbereichs und sekundär dem Flüssigkeitskreislauf (23, 24) des äußeren Wärmespeicherbereichs Flüssigkeit zugeführt, wenn die Temperatur der Flüssigkeit aus dem Kreislauf der jeweiligen Bereiche wenigstens um einen Wert im Bereich von 2 bis 8°C, vorzugsweise 2°C, höher ist als die Temperatur des jeweiligen Feststoff-Speicherbereichs,

Im Wärmeentnahmebetrieb wird durch thermisch gesteuerte Ventile primär aus dem Flüssigkeitskreislauf (23, 24) des äußeren ...



DE 195 33 475 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 97 602 071/313

10/30

Die Erfindung betrifft eine Energieanlage für Gebäude nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solarenergieanlagen sind seit langem bekannt und werden zunehmend zur Energieeinsparung eingesetzt. Insbesondere nutzt man dabei die durch direkte Sonneneinstrahlung erzeugte Wärme in Solar-Absorbern zur Erhitzung oder Vorwärmung von Brauchwasser sowie auch in Heizungsanlagen aus. Bekannt ist es auch schon, die jeweils nicht sofort benötigte Wärmeenergie zunächst zu speichern, indem beispielsweise Wasser in einem Tank erwärmt wird. Später kann dann mit Hilfe von Wärmetauschern dem Speicher die Wärmeenergie wieder entnommen werden.

Bei der Energiebilanz eines Gebäudes spielt neben der Energiezufuhr in Form von Solarenergie oder Verbrennungsenergie insbesondere auch die Wärmeisolation eine entscheidende Rolle. Hier sind wesentliche Fortschritte durch Wärmedämmstoffe im Bereich der Außenwände und des Daches erzielt worden. Weitere Verbesserungen der Wärmebilanz sind aber erwünscht, und der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, solche Verbesserungen zu ermöglichen. Die Lösung der Aufgabe ist im Anspruch 1 gekennzeichnet. Sie beruht mit allen, nachfolgend noch näher erläuterten Merkmalen auf physikalischen Grundlagen.

Der Solarabsorber gemäß Merkmal a) ist wesentlich kostengünstiger als bekannte Solar-Absorber, die in Form von Platten zusätzlich auf dem Dach angebracht werden. Durch die Verlegung der Schläuche oder Rohre zwischen der Dachhaut, die im allgemeinen aus Dachziegeln besteht, und der Dämmschicht sind außer den Schläuchen oder Rohren keine zusätzlichen Bauteile erforderlich. Außerdem wird das äußere Bild des Gebäudes nicht beeinträchtigt.

Die Unterteilung des Solarabsorbers gemäß Merkmal b) in wenigstens zwei Bereiche mit je einem eigenen Flüssigkeitskreislauf sorgt dafür, daß nicht eine mittlere Mischtemperatur am Ausgang des Solarabsorbers erzeugt wird, sondern daß die im Absorber erwärmten Flüssigkeiten getrennt nach ihrer jeweiligen Temperatur ausgenutzt werden können. Die Flüssigkeit mit der höheren Temperatur kann beispielsweise einen Wärmespeicher auch dann noch weiter aufladen, wenn die mittlere Mischtemperatur unterhalb der Temperatur des Wärmespeichers liegt.

Der Feststoff-Wärmespeicher gemäß Merkmal c) ist ebenfalls in wenigstens zwei Bereiche unterteilt. Dabei hat der zentrale Bereich die höhere Temperatur. Die Bereiche mit niedrigerer Temperatur können demnach auch durch Absorberflüssigkeiten noch weiter aufgeladen werden, wenn deren Temperatur niedriger als die des zentralen Bereichs ist. Dadurch läßt sich eine sehr gute Energiebilanz erzielen. Das Merkmal e) beschreibt den durch Thermofühler gesteuerten Betrieb genauer. Entsprechendes gilt für die Merkmale f) für den Betrieb, bei dem den Speicherbereichen Wärmeenergie zur Beheizung des Gebäudes entnommen wird.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. So kann vorgesehen sein, daß der Solar-Absorber in wenigstens drei Bereiche unterteilt ist, die unterschiedlich orientierten Dachabschnitten zugeordnet sind. Dadurch läßt sich eine noch bessere Trennung zwischen den unterschiedlichen Temperaturbereichen erzielen, die von der geographischen Orientierung der Dachabschnitte abhängen.

Die Schläuche oder Rohre des Solarabsorbers kön-

nen zweckmäßig in mäanderförmigen Rinnen oder Nuten der Dämmschicht verlegt werden. Sie sind dann sicher untergebracht, ohne zusätzlich die Dicke der Dämmschicht oder der Dachhaut zu erhöhen.

Der äußere Bereich des Feststoff-Wärmespeichers wird auf vorteilhafte Weise trichterförmig nach unten erweitert, wobei die außerhalb des Gebäudegrundrisses liegenden Abschnitte durch eine Wärmedämmschicht abgedeckt ist. Auf diese Weise läßt sich die aus dem Erdinneren aufsteigende Wärmeenergie in größerem Umfang ausnutzen. Selbst im Winter bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist das Erdreich aufgrund der aufsteigenden Energie wesentlich wärmer. Beispielsweise liegt eine mittlere Temperatur in einer Tiefe von 2 m bei freier Oberfläche bei etwa +7 bis 9°C. Unter dem Gebäude beträgt die Temperatur in dieser Tiefe etwa +14 bis 16°C. Der gleiche Effekt zur Ausnutzung der Erdwärme ergibt sich beispielsweise beim Abdecken von Pflanzungen. Hier wird verhindert, daß die aufsteigende Erdwärme sofort wieder abstrahlt. Damit läßt sich eine Frostsicherung erreichen.

Der äußere Bereich des Feststoff-Wärmespeichers kann mit Vorteil in einen ersten, den zentralen Bereich umgebenden Abschnitt und einen zweiten, den ersten Bereich umgebenden Abschnitt unterteilt sein. Dadurch läßt sich eine noch feinere Abstufung des Temperaturniveaus der einzelnen Speicherbereiche erzielen.

Der äußere Bereich des Feststoff-Wärmespeichers kann darüber hinaus von einem peripheren Speicherbereich umgeben sein. Dadurch wird die Gewinnung weiterer Erdwärme ermöglicht. Insbesondere kann aber der periphere Speicher auch benutzt werden, um im Sommer mit Hilfe der kalten Flüssigkeit eine Kühlung im Gebäude zu erzielen.

Durch die verschiedenen, schalenförmig den zentralen Bereich umgebenden Speicherbereiche mit jeweils geringerer Temperatur wird erreicht, daß der zentrale Bereich besser isoliert ist und weniger Wärme verliert, weil der umgebende erste Abschnitt des äußeren Bereichs weniger kalt ist als das Erdreich. Entsprechendes gilt auch für die Abschnitte des äußeren Speicherbereichs. Der seitliche Abfluß des Speichers wird weitgehend durch die trichterförmige Gestaltung des äußeren Speicherbereichs kompensiert. Außerdem kann durch die Unterteilung des Speichers in mehrere Bereiche auch die geringste Solarwärme mit niedriger Temperatur noch genutzt werden, indem die Flüssigkeit aus den Solarabsorberbereichen in den äußeren oder peripheren Bereich der Feststoffspeicher geleitet werden. Dadurch wird der "Schutzmantel" um den zentralen Speicherbereich durch Erwärmung verbessert. Insgesamt wird es damit möglich, das gefürchtete Energieloch der konventionellen Solarheizungstechnik in den Monaten Dezember bis März zu überbrücken.

Die sonnenseitige und die schattenseitige Gebäudeaußenwand weisen zweckmäßig je ein flüssigkeitsdurchströmtes Schlauch- oder Rohrsystem zur Übertragung von Wärme aus der Wand an die Flüssigkeit oder umgekehrt auf, wobei die beiden Schlauch- oder Rohrsysteme in einen eine Pumpe für die Flüssigkeit enthaltenden Kreislauf schaltbar sind, derart, daß ein Wärmeaustausch zwischen der sonnenseitigen und der schattenseitigen Außenwand stattfindet. Ein solcher "Nord-Süd-Ausgleich" kann den Wärmehaushalt des Gebäudes wesentlich verbessern, wenn im Sommer Wärme aus der heißen Südwand an die kalte Nordwand abgegeben wird. Das führt auch im Winter zu einer gleichmäßigeren Wärmeverteilung im Gebäude. Zweckmäßig kön-

nen zusätzlich die Gebäudeaußenwände auf der Außenseite mit einer absorptionserhöhenden, transparenten Beschichtung oder Verkleidung versehen sein, um eine bessere Energieausbeute zu erreichen. Eine solche transparente Wärmedämmung wird auch als "TWD" bezeichnet.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht außerdem vor, daß die Schlauch- oder Rohrsysteme der Gebäudeaußenwände über thermogesteuerte Ventile mit den Flüssigkeitskreisläufen der Bereiche des Feststoff-Wärmespeichers verbunden sind. Dann kann die eingestrahlte Energie im Sommer gespeichert und außerdem kühle Flüssigkeit, insbesondere aus dem peripheren Speicher, zur Kühlung den Schlauch- oder Rohrsystemen in den Außenwänden zugeleitet werden. Im Winter können die Rohrsysteme der Gebäudeaußenwände mit Vorteil als Heizungsanlage benutzt werden. Außerdem läßt sich im Winter, insbesondere im Fall einer Beschichtung oder Verkleidung, mit absorptionserhöhendem Material (TWD) zusätzlich Wärmeenergie gewinnen.

Ein Brauchwasser-Wärmetauscher kann als Bypass und mit Priorität über thermisch gesteuerte Ventile an denjenigen Bereich des Solar-Absorbers angeschlossen werden, welcher die höchste Temperatur hat. Auf diese Weise kann eine Erwärmung oder Vorwärmung des Brauchwassers auf mehr als 40°C erreicht werden. Der Feststoff-Wärmespeicher enthält zweckmäßig wegen der niedrigen Kosten und der hohen spezifischen Wärme als Speichermaterial eine Schotter- oder Kiespackung mit einer Stärke von wenigstens 60 cm. Zusätzlich können in den zentralen Bereich des Feststoff-Wärmespeichers Schrottpakete, Stahlträger, Autowürfel (würfelförmig zusammengepreßte Schrottautos) und ähnliches Material mit möglichst hoher spezifischer Wärme eingelagert werden. Gleichzeitig wird damit eine Entsorgung solchen Schrotts erreicht, die sogar noch bezahlt wird.

Der Wärmespeicher insgesamt oder insbesondere sein zentraler Bereich können bodenseitig durch eine Wärmedämmschicht isoliert werden. Dadurch wird eine Energieabgabe aus Bereichen des Wärmespeichers verhindert, die höhere Temperatur als der darunter befindliche Erdboden haben. In den äußeren Bereichen und insbesondere im peripheren Bereich kann dagegen eine Wärmeisolation unzweckmäßig sein, wenn die aus dem Erdinneren aufsteigende Wärme mit höherer Temperatur als der jeweilige Speicherbereich ankommt. Als Flüssigkeit für alle Kreisläufe wird insbesondere Wasser, gemischt mit einem Frostschutzmittel üblicher Art, verwendet.

In den einzelnen Bereichen des Solarabsorbers, des Feststoff-Wärmespeichers und der Gebäudeheizung, die zweckmäßig als Fußbodenheizung oder Außenwandheizung ausgelegt ist, sind gegebenenfalls Umwälzpumpen nötig, die hier nicht im einzelnen beschrieben werden, weil der Fachmann den jeweiligen Einsatz im Einzelfall ohne Schwierigkeiten überblicken kann.

Moderne Gebäude sind so gut abgedichtet, daß periodische Lüftungen unumgänglich sind. Dadurch ergeben sich aber Wärmeverluste bzw. im Sommer eine unerwünschte zusätzliche Wärmezufuhr. Eine Weiterbildung der Erfindung sieht hier vor, daß zum Luftaustausch Öffnungen, insbesondere in den Fensterräumen, vorgesehen sind, in denen an die Schlauch- oder Rohrsysteme der Gebäudeaußenwände angeschlossene Wärmetauscher mit von den Flüssigkeiten durchströmten Lamellen angeordnet sind. Dann kann im Winter die nach innen strömende Luft durch die Wärmetauscher

unter Rückgewinnung der Energie vorerwärmt und im Sommer eine entsprechende Abkühlung der einströmenden Luft erreicht werden.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die schematisch ein Gebäude mit den verschiedenen Systemen und Vorrichtungen nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1.

Die Außenwände 1, 2 des Hauses sind in einer Schalungsbauweise aus Beton mit einer isolierenden Dämmschicht 1a, 2a versehen, die beispielsweise eine Dicke von wenigstens 15 cm besitzt und aus einem Kunststoffschäum ("Styropor") besteht. Die Bodenplatte 3 des Hauses ist ebenfalls aus Beton gegossen und mit einer Isolierschicht 3a versehen. Von der Bodenplatte 3 und den Außenwänden 1, 2 aus erstreckt sich die Wärmedämmschicht 4. In der Zeichnung sind solche Dämmschichten 4 nur an den beiden dargestellten Seiten mit den Außenwänden 1, 2 gezeigt. Die Vorder- und Rückwand des Hauses ist jedoch gleich gestaltet.

Die schrägen Wärmedämmschichten 4 bilden zusammen mit der Bodenplatte 3 einen Raum für einen Feststoff-Wärmespeicher, der beispielsweise ein Schotter- oder Kiesbett (nicht im einzelnen gezeigt) mit zusätzlichen Speicherkörpern enthält, die nachfolgend noch genauer beschrieben werden sollen.

Das Dach des Hauses enthält auf einem üblichen Unterbau 5 aus beispielsweise Holzsparren und eventuell Brettern eine Wärmedämmschicht 6 mit einer Stärke von etwa 18 cm und aus dem gleichen Material wie die Wärmedämmschichten 1a, 2a der Außenwände 1, 2. Auf der Oberseite der Wärmedämmschicht sind mäanderförmig Rohrleitungen 7, 8 (Polypropylenrohre 20 x 2) in Rinnen oder Nuten der Dämmschicht 6 unterhalb der Dachhaut (nicht gezeigt) in Form von möglichst schwarzen Dachziegeln verlegt. Die Rohrleitungen 7, 8 bilden auf den beiden dargestellten Seiten des Hauses getrennte Flüssigkeitskreisläufe, die über thermogesteuerte Ventile 9, 10 an gemeinsame Kollektoren 11, 12 für die warme bzw. kalte Seite der Rohrleitungssysteme angeschlossen sind. Die Ventile 9, 10 sind hier wie auch alle anderen Ventile zur Vereinfachung als Kreuz in der jeweiligen Leitung dargestellt. Von den Kollektoren 11, 12 führen Rohrleitungen 13, 14 zu weiteren Kollektoren 15, 16, die auch mit den Kollektoren 11, 12 zu einer Einheit zusammengefaßt werden können.

Zur möglichst vollständigen Ausnutzung der Solarenergie können als Alternative (nicht dargestellt) die Kreisläufe der einzelnen Solarbereiche aber auch einzeln solchen Kollektoren in Form von kurzen Rohrstücken zugeführt werden. Dabei münden die Kreisläufe beispielsweise an den Stirnwänden der Kollektoren, so daß die Flüssigkeit dauernd im Kreislauf umläuft bzw. umgepumpt wird. Von der Peripherie der Kollektoren nahe den Enden führen zwei Rohre oder Schläuche zu den weiteren Kollektoren 15, 16, wobei in eines der Rohre oder Schläuche ein thermisch gesteuertes Ventil eingefügt ist. Dann kann nach Öffnen des jeweiligen Ventils die Flüssigkeit (der größte Teil der) dem zweckmäßigen Speicherbereich zugeführt werden.

Fig. 2 zeigt eine weitere Alternative für die Verbindungen zwischen Solarabsorberbereichen I, II und III. Dabei können beispielsweise die Bereiche I und II den Flüssigkeitskreisläufen mit den Rohrleitungen 7, 8 gemäß Fig. 1 entsprechen. Der Bereich III ist zusätzlich vorhanden. Die Vorläufe 35, 36 und 37 der Bereiche I, II bzw. III sind zu einer gemeinsamen Leitung 38 zusam-

mengefaßt und führen über eine Umwälzpumpe 39 einerseits zu einem Kollektor 40 und außerdem zu den Rückläufen 41, 42 bzw. 43 des zentralen Feststoffspeicherbereichs C, der dem Kreislauf 21 in Fig. 1 entspricht, sowie den Abschnitten A, B, die den Kreisläufen 24 bzw. 23 in Fig. 1 entsprechen. Die Vorläufe der Speicherbereiche A, B, C sind über thermisch gesteuerte Ventile 44, 45 bzw. 46 mit dem Kollektor verbunden. Zur Vervollständigung der Kreisläufe sind die Rückläufe 47, 48 und 49 der Absorberbereiche I, II bzw. III über thermisch gesteuerte Ventile 50, 51 und 52 an eine gemeinsame Leitung 53 angeschlossen, die in den Kollektor 40 führt. Außerdem ist eine Leitung 54 zwischen dem Eingang der Pumpe 39 und dem Kollektor 40 vorhanden. Diese Leitung enthält ein weiteres thermisch gesteuertes Ventil 55.

Die thermisch gesteuerten Ventile 50, 51 und 52 sind zweckmäßig Ventile, die über Thermofühler und Relais gesteuert werden. Für die Ventile 44, 45, 46 werden dagegen zweckmäßig von Hand einstellbare Thermostatventile verwendet.

Zur Erläuterung verschiedener Betriebszustände sei beispielsweise davon ausgegangen, daß die Feststoffspeicherbereiche folgende Temperaturen aufweisen:

A = +16°C bis 24°C

B = +25°C bis 34°C

C = +35°C und höher.

Beispiel 1

Außentemperatur: -4°C

Dachabsorberbereiche: maximal +8°C.

Die Ventile 50, 51, 52, 55 bleiben geschlossen, die Pumpe 39 ist ausgeschaltet. Es kann dann also keine Wärme an den Feststoffspeicher mit den Bereichen A, B, C abgegeben werden, weil die maximale Temperatur der Flüssigkeit von den Solarabsorberbereichen noch unter der Temperatur des Feststoffspeicherbereichs A mit der niedrigsten Temperatur liegt.

Beispiel 2

Außentemperatur: +6°C

Solarabsorberbereich I: +26°C

Solarabsorberbereiche II und III: +12°C.

Die Ventile 44, 45, 46, 55 werden geöffnet, die Pumpe 39 ist eingeschaltet. Das Ventil 44 öffnet, wenn die Temperatur des Speicherbereichs A wenigstens 2°C unter der Temperatur der Flüssigkeit im Kollektor 40 liegt.

Beispiel 3

Außentemperatur: +36°C

Temperatur der Dachabsorberbereiche I, II, III: +64°C bis +75°C.

Die Ventile 50, 51, 52 und 55 sowie das Ventil 46, das zum zentralen Speicherbereich C führt, werden geöffnet. Dann wird der zentrale Speicherbereich C mit der verhältnismäßig hohen Temperatur der Flüssigkeit vom Solarabsorber aufgeladen.

Im Winterbetrieb besteht außerdem die Möglichkeit, die Pumpe sowie die Ventile 50, 51, 52 und 55 über Relaischaltkreise nur über Intervalle kurzzeitig zu öffnen.

In den Außenwänden 1, 2 sind mäanderförmig weitere Rohrleitungssysteme 17 bzw. 18 verlegt, die an Kollektoren 19, 20 angeschlossen sind. Diese Anschlüsse sind nur für das Rohrleitungssystem 17 dargestellt. Das

Rohrleitungssystem 18 führt jedoch in gleicher Weise zu den Kollektoren 19, 20.

Auf diese Weise besteht die Möglichkeit eines Nord-Süd-Wärmeaustauschs durch Umpumpen der wärmeren Flüssigkeit auf der einen Seite zur kälteren Flüssigkeit auf der anderen Seite und umgekehrt. Außerdem kann aber, wie noch erläutert wird, warmes Wasser aus den Rohrleitungssystemen 17, 18 dem Feststoffspeicher zugeführt bzw. kaltes Wasser zur Abkühlung in die Rohrsysteme 17, 18 gepumpt werden.

Der Feststoffspeicher ist in insgesamt drei Bereiche mit unterschiedlichem Temperaturbereich aufgeteilt. Der zentrale Bereich, der durch mäanderförmige, in das Material des Feststoffspeichers eingebettete Rohrleitungen 21 definiert ist, die einen geschlossenen Kreislauf bilden, weist im Schotter- bzw. Kiesbett mit einer Schutzschicht zusätzliche Stahl-Schrott-Pakete 22 auf, die ebenfalls von den Rohrleitungen 21 durchlaufen oder umfaßt werden. Dadurch hat der zentrale Bereich 21, 22, der die höchste Speichertemperatur hat, auch eine erhöhte Wärmekapazität. Die Einbettung der Rohrleitungen 21 erfolgt zweckmäßig mit einer Zwischen- oder Schutzschicht (nicht dargestellt) aus Beton oder ähnlichem Material.

Der äußere Bereich des Feststoffspeichers ist in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste, dem zentralen Bereich 21, 22 nahegelegene Abschnitt ist durch einen Flüssigkeitskreislauf mit mäanderförmig verlaufenden Rohren 23 und der zweite Abschnitt, der den ersten Abschnitt 23 umgibt, durch einen Flüssigkeitskreislauf mit mäanderförmig verlaufenden Rohren 24 definiert. Die Rohre 23, 24 sind dabei in das Schotter- bzw. Kiesbett mit einer Schutzschicht eingebettet. Unterhalb des zentralen Bereichs 21, 22 befindet sich eine Wärmedämmschicht, die Wärmeverluste aus dem verhältnismäßig warmen, zentralen Bereich 21, 22 nach unten verhindert.

Der äußere Speicherbereich 23, 24 wird von einem peripheren Speicherbereich mit einem Flüssigkeitssystem aus mäanderförmig verlegten Rohren 26 umgeben. Der periphere Bereich 26 sammelt ebenso wie die weiteren Bereiche des Feststoffspeichers Erdwärme (geothermische Energie), die durch Pfeile 27 symbolisiert ist. Insbesondere der periphere Bereich 26 kann aber auch im Sommer benutzt werden, um kühle Flüssigkeit zur Kühlung des Gebäudes den Außenwand-Rohrsystemen 17, 18 zuzuführen.

Gemäß Fig. 1 erfolgt die Verteilung der aus den Solar-Absorbern 7, 8 kommenden, aufgewärmten Flüssigkeiten auf die einzelnen Speicherbereiche mit Hilfe der Kollektoren 15, 16. Dabei sind in die Rohrleitungen 21a, 23a, 24a, die den Speicherbereichen 22 bzw. 23 bzw. 24 Flüssigkeiten zuführen, jeweils thermisch gesteuerte Ventile 28a, b, c angeordnet. Wenn beispielsweise die Temperatur der vom Solarabsorber kommenden Flüssigkeit hoch ist, beispielsweise zwischen 25 und 35°C liegt, so wird die Flüssigkeit über das Ventil 28c dem zentralen Speicher mit dem Flüssigkeitskreislauf 21 zugeführt. Wenn die Temperatur beispielsweise zwischen 15 und 24°C liegt, wird der erste Abschnitt 23 des äußeren Speicherbereichs aufgeladen. Schließlich wird die warme Flüssigkeit dem zweiten Abschnitt 24 des äußeren Speicherbereichs zugeführt, wenn beispielsweise die Temperatur zwischen 7 und 14°C liegt.

Über Kollektoren 19, 20 kann Wärme aus den Speicherbereichen 21, 23, 24, 26 über Ventile 29a, b, c, d den Außenwand-Flüssigkeitssystemen 17 und 18 zur Heizung des Gebäudes zugeführt werden. Die Ventile 29a, b, c, d sind ebenfalls thermisch gesteuert, so daß die

Systeme 17, 18 jeweils mit einer Flüssigkeit der erforderlichen Temperatur beaufschlagt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, im Sommer zur Kühlung kalte Flüssigkeit aus dem peripheren Speicher 26 den Systemen 17, 18 über das Ventil 29d zuzuführen.

Trinkwasser wird im Gebäude über eine Leitung 30 zugeführt, die über eine Abzweigleitung 30a die Verbraucher speist. Eine weitere Leitung 30b führt zu einem nur schematisch dargestellten Wärmetauscher 31. Dieser Wärmetauscher wird über ein thermisch gesteuertes Ventil 32 aus dem Kollektor 11 mit warmer Flüssigkeit im Bypass gespeist. Dadurch kann das durchströmende Wasser auf eine Temperatur von beispielsweise 38°C aufgeheizt bzw. vorgewärmt werden. Ein nachgeschalteter Boiler oder Durchlauferhitzer sorgt für eine Vorratshaltung und gegebenenfalls weitere Aufheizung des warmen Brauchwassers. Anstelle des Wärmetauschers 31 können auch im zentralen Speicherbereich 21 eingebettete Leitungen (nicht dargestellt) in Form von beispielsweise Polyethylenrohren verwendet werden. Der zentrale Speicherbereich arbeitet dann als Wärmetauscher.

Alle dargestellten Ventile können Thermostatventile sein, die sich von Hand auf die gewünschten Temperaturen einstellen lassen, und zwar auch derart, daß die Ventile am Anfang eines einstellbaren Temperaturbereichs öffnen und am Ende des Bereichs wieder schließen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, alle Ventile zentral über einen Rechner nach einem vorgegebenen Programm über Relais oder Stellmotoren zu steuern. Dadurch erreicht man maximale Flexibilität unter den verschiedenen Witterungsbedingungen und Wetterabläufen.

Patentansprüche

1. Energieanlage für Gebäude unter Verwendung von Solarabsorbern, Wärmetauschern und Wärmespeichern, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) der Solar-Absorber weist Schläuche oder Rohre (7, 8) auf, die zwischen der Dachhaut und der darunter angeordneten Dämmschicht (6) verlegt sind,
- b) der Solar-Absorber ist in wenigstens zwei Bereiche (7, 8) mit je einem eigenen Flüssigkeitskreislauf durch die Schläuche oder Rohre des Bereiches unterteilt,
- c) unter dem Gebäude ist ein Feststoff-Wärmespeicher (21, 22, 23, 24, 26) angeordnet, dem Wärme mittels im Feststoff-Wärmespeicher verlegten Schläuchen oder Rohren zugeführt oder entnommen werden kann,
- d) der Feststoff-Wärmespeicher ist in wenigstens zwei Bereiche, nämlich einen zentralen (21, 22) und einen äußeren Bereich (23, 24) mit je einem eigenen Flüssigkeitskreislauf durch die Schläuche oder Rohre des Bereiches unterteilt,
- e) im Wärmespeicherbetrieb wird durch thermisch gesteuerte Ventile (9, 10) aus dem Flüssigkeitskreislauf (7, 8) jedes Bereichs des Solarabsorbers primär dem Flüssigkeitskreislauf (21) des zentralen Wärmespeicherbereichs und sekundär dem Flüssigkeitskreislauf (23, 24) des äußeren Wärmespeicherbereichs Flüssigkeit zugeführt, wenn die Temperatur der Flüssigkeit aus dem Kreislauf des jeweiligen Bereichs we-

nigstens um einen Wert im Bereich von 2 bis 8°C, vorzugsweise 4°C, höher ist als die Temperatur des jeweiligen Feststoff-Speicherbereichs (21, 22, 23, 24, 26)

f) im Wärmeentnahmebetrieb wird durch thermisch gesteuerte Ventile (29a, b, c) primär aus dem Flüssigkeitskreislauf des äußeren Wärmespeicherbereichs (23, 24) und sekundär aus dem Flüssigkeitskreislauf des zentralen Wärmespeicherbereichs (21) Flüssigkeit in eine Heizanlage (17, 18) des Gebäudes gepumpt.

2. Energieanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Solar-Absorber in wenigstens drei Bereiche unterteilt ist, die unterschiedlich orientierten Dachabschnitten zugeordnet ist.

3. Energieanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß Solarabsorberbereiche (Fig. 2: I, II, III) auf der Rücklaufseite (47, 48, 49) über thermisch gesteuerte Ventile (50, 51, 52) zusammengeführt sind und gemeinsam einen Kollektor (40) speisen, und auf der Vorlaufseite (35, 36, 37) über eine Pumpe (39) gemeinsam den zusammengeführten Rücklaufseiten (41, 42, 43) des zentralen Feststoffspeicherbereichs (C) und den Abschnitten (A, B) des äußeren Feststoffspeicherbereichs zugeführt sind, daß die Vorlaufseiten des zentralen Feststoffspeicherbereichs (10) und der Abschnitte (A, B) des äußeren Feststoffspeicherbereichs über je ein thermisch gesteuertes Ventil (44, 45, 46) in den Kollektor (40) münden und

daß zur Aufrechterhaltung des Kreislaufs eine Verbindung (54) über ein thermisch gesteuertes Ventil (55) zwischen dem Eingang der Pumpe (39) und dem Kollektor (40) vorgesehen ist.

4. Energieanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schläuche oder Rohre (7, 8) des Solarabsorbers in mäanderförmig verlaufenden Rinnen oder Nuten der Dämmschicht (6) verlegt sind.

5. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Bereich (23, 24) des Feststoff-Wärmespeichers trichterförmig nach unten erweitert ist und außerhalb des Gebäudegrundrisses durch eine Wärmedämmschicht (4) abgedeckt ist.

6. Energieanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Wärmespeicherbereich in einen ersten (23, B), den zentralen Bereich (21, C) umgebenden Abschnitt und einen zweiten, den ersten Abschnitt (23) umgebenden Abschnitt (24, A) unterteilt ist.

7. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Bereich (23, 24; B, A) des Festkörper-Wärmespeichers von einem peripheren Speicherbereich (26) umgeben ist.

8. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die sonnenseitige und die schattenseitige Gebäudeaußenwand (1, 2) je flüssigkeitsdurchströmte Schlauch- oder Rohrsysteme (17, 18) in einen eine Pumpe für die Flüssigkeit enthaltenden Kreislauf schaltbar sind, derart, daß ein Wärmeaustausch zwischen der sonnenseitigen und der schattenseitigen Außenwand (1, 2) stattfindet.

9. Energieanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gebäudeaußenwände (1, 2)

auf der Außenseite mit einer absorptionserhöhenden, transparenten Beschichtung (TWD) oder Verkleidung versehen sind.

10. Energieanlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlauch- oder Rohrsysteme (17, 18) der Gebäudeaußenwände (1, 2) über thermisch gesteuerte Ventile (29a, b, c, d) mit den Flüssigkeitskreisläufen (21, 23, 24, 26) der Festkörper-Wärmespeicherbereich verbunden ist.

11. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen Brauchwasser-Wärmetauscher (31), der über thermisch gesteuerte Ventile (32) als Bypass und mit Vorrang an denjenigen Bereich (7, 8) des Solar-Absorbers angeschlossen ist, welcher die höchste Temperatur hat.

12. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Feststoff-Wärmespeicher als Speichermaterial eine Schotter- oder Kiespackung mit einer Stärke von wenigstens 60 cm enthält.

13. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale Bereich (21) des Festkörper-Wärmespeichers eingelagerte Schrottpakete (22), Stahlträger, Autowürfel oder ähnliches Material mit hoher spezifischer Wärme enthält.

14. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper-Wärmespeicher und insbesondere sein zentraler Bereich (21) bodenseitig durch eine Wärmedämmschicht (25) isoliert ist.

15. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Flüssigkeit Wasser, gemischt mit einem Frostschutzmittel, verwendet wird.

16. Energieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zum Luftaustausch Öffnungen, insbesondere in den Fensterrahmen, vorgesehen sind, in denen an die Schlauch- oder Rohrsysteme (17, 18) der Gebäudeaußenwände (1, 2) angeschlossene Wärmetauscher mit von den Flüssigkeiten durchströmten Lamellen angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

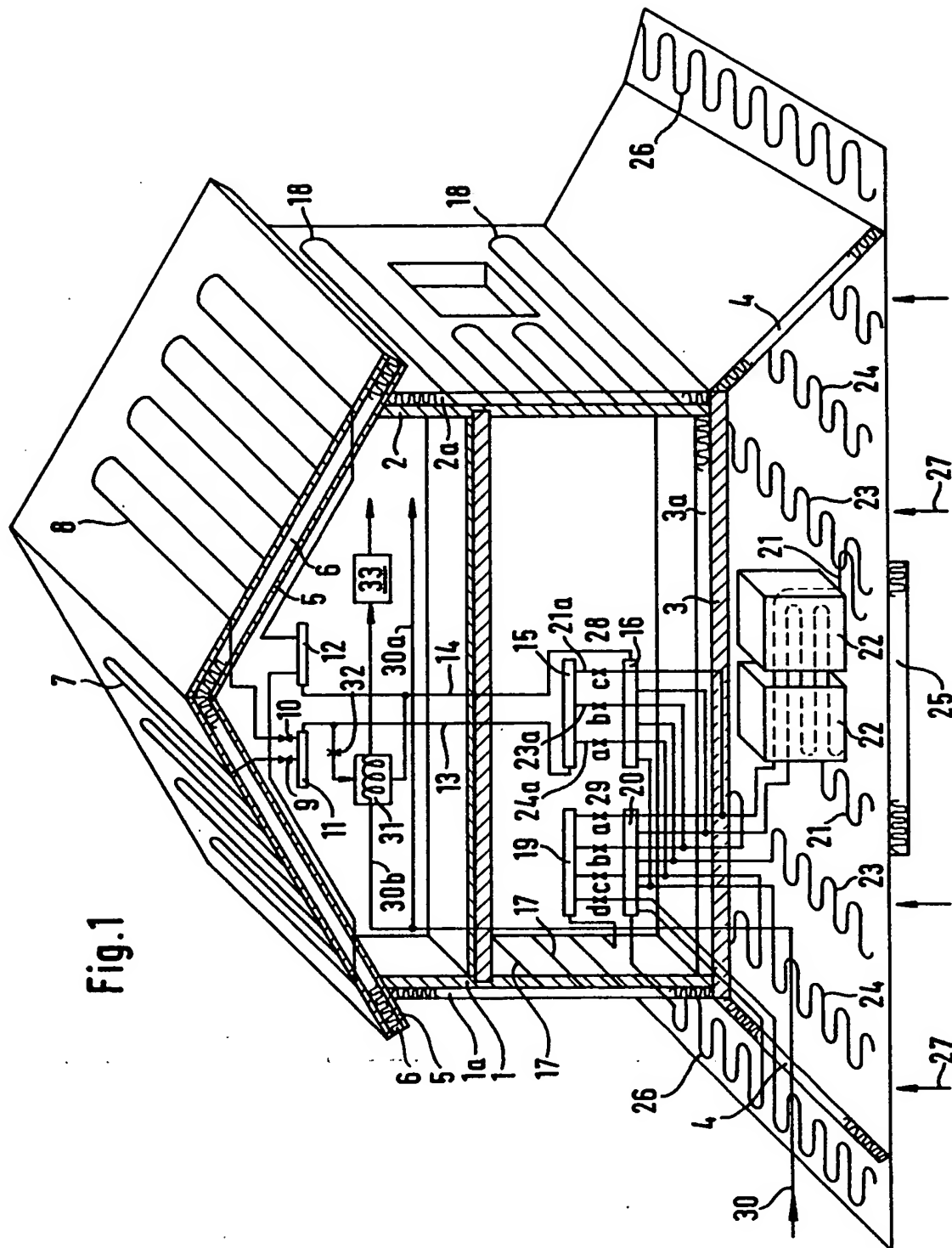
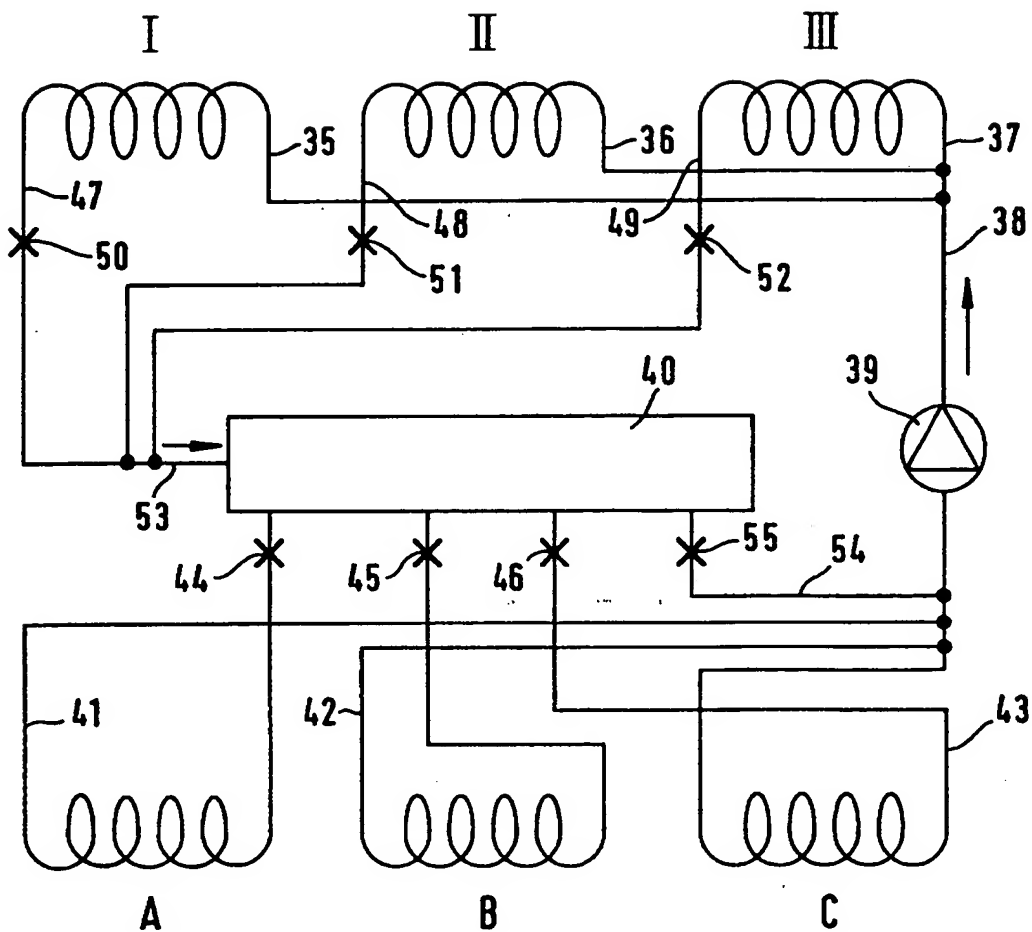


Fig. 1

Fig. 2



DERWENT-ACC-NO: 1997-166797

DERWENT-WEEK: 200435

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Energy installation for building - uses solar absorbers,
heat exchangers and heat accumulators, solar absorber
having hoses or tubes laid between roof skin and
insulation layer beneath it

INVENTOR: KRECKE, E D

PATENT-ASSIGNEE: KRECKE E D[KRECI]

PRIORITY-DATA: 1995DE-1033475 (September 12, 1995)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES |
|----------------|--------------------|----------|-----------------|
| MAIN-IPC | | | |
| CZ 293436 B6 | April 14, 2004 | N/A | 000 F24D 011/00 |
| DE 19533475 A1 | March 13, 1997 | N/A | 008 F24J 002/40 |
| WO 9710474 A1 | March 20, 1997 | G | 031 F24D 011/00 |
| AU 9671286 A | April 1, 1997 | N/A | 000 F24D 011/00 |
| EP 850388 A1 | July 1, 1998 | G | 000 F24D 011/00 |
| CZ 9800723 A3 | September 16, 1998 | N/A | 000 F24D |
| 011/00 | | | |
| SK 9800290 A3 | October 7, 1998 | N/A | 000 F24D 011/00 |
| EP 850388 B1 | July 19, 2000 | G | 000 F24D 011/00 |
| DE 59605627 G | August 24, 2000 | N/A | 000 F24D |
| 011/00 | | | |
| US 6220339 B1 | April 24, 2001 | N/A | 000 F25B 029/00 |

DESIGNATED-STATES: AL AM AT AU AZ BB BG BR BY CA CH CN CZ DE DK
EE ES FI GB GE
HU IS JP KE KG KP KR KZ LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ
PL PT RO RU
SD SE SG SI SK TJ TM TR TT UA UG US UZ VN AT BE CH DE DK EA ES FI

FR GB GR IE
 IT KE LS LU MC MW NL OA PT SD SE SZ UG AT BE CH DE FR GB LI LU NL
 SE AT BE CH
 DE FR GB LI LU NL SE

CITED-DOCUMENTS: DE 2948417; DE 3312329 ; FR 2495741 ; GB 2054824 ;
 US 3262493

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|-----------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| CZ 293436B6 1996 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| CZ 293436B6 | N/A | 1998CZ-0000723 | September 12, 1996 |
| CZ 293436B6 | Previous Publ. | CZ 9800723 | N/A |
| CZ 293436B6 | Based on | WO 9710474 | N/A |
| DE 19533475A1 1995 | N/A | 1995DE-1033475 | September 12, |
| WO 9710474A1 1996 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| AU 9671286A 1996 | N/A | 1996AU-0071286 | September 12, |
| AU 9671286A | Based on | WO 9710474 | N/A |
| EP 850388A1 | N/A | 1996EP-0932511 | September 12, 1996 |
| EP 850388A1 1996 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| EP 850388A1 | Based on | WO 9710474 | N/A |
| CZ 9800723A3 1996 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| CZ 9800723A3 1996 | N/A | 1998CZ-0000723 | September 12, |
| CZ 9800723A3 | Based on | WO 9710474 | N/A |
| SK 9800290A3 1996 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| SK 9800290A3 1996 | N/A | 1998SK-0000290 | September 12, |
| EP 850388B1 | N/A | 1996EP-0932511 | September 12, 1996 |
| EP 850388B1 1996 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| EP 850388B1 | Based on | WO 9710474 | N/A |
| DE 59605627G | N/A | 1996DE-0505627 | September 12, |

| | | | |
|--------------|----------|----------------|----------------|
| 1996 | | | |
| DE 59605627G | N/A | 1996EP-0932511 | September 12, |
| 1996 | | | |
| DE 59605627G | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| 1996 | | | |
| DE 59605627G | Based on | EP 850388 | N/A |
| DE 59605627G | Based on | WO 9710474 | N/A |
| US 6220339B1 | N/A | 1996WO-EP04009 | September 12, |
| 1996 | | | |
| US 6220339B1 | N/A | 1998US-0029696 | March 30, 1998 |
| US 6220339B1 | Based on | WO 9710474 | N/A |

INT-CL (IPC): E04D013/18, E04H001/00, F24D011/00, F24D015/00, F24J002/30, F24J002/34, F24J002/40, F24J002/51, F24J003/06, F25B029/00, F28D020/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19533475A

BASIC-ABSTRACT:

The solar absorber is divided into at least two areas (7,8), each with its own fluid circuit, by the hoses or tubes of the area. A solid material heat accumulator (21-26) is arranged under the building, from which heat can be taken or fed by the hoses or tubes.

The solid material heat accumulator is divided into at least two areas, ie. a central (21,22) and an outer area (23,24), each with its own fluid circuit. In the heat accumulator operation, fluid is fed by thermically controlled valves (9,10) from the circuit of each area of the solar absorber primarily to the fluid circuit (21) of the central heat accumulator area and secondarily to the fluid circuit (23,24) of the outer heat accumulator area when the temperature of the fluid from the circuit of the actual area is higher pref. by four deg C than that of the solid material accumulator area.

USE/ADVANTAGE - Heat insulation and heat balance in a building are at an improved level.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 850388B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The solar absorber is divided into at least two areas (7,8), each with its own fluid circuit, by the hoses or tubes of the area. A solid material heat

accumulator (21-26) is arranged under the building, from which heat can be taken or fed by the hoses or tubes.

The solid material heat accumulator is divided into at least two areas, ie. a central (21,22) and an outer area (23,24), each with its own fluid circuit. In the heat accumulator operation, fluid is fed by thermically controlled valves (9,10) from the circuit of each area of the solar absorber primarily to the fluid circuit (21) of the central heat accumulator area and secondarily to the fluid circuit (23,24) of the outer heat accumulator area when the temperature of the fluid from the circuit of the actual area is higher pref. by four deg C than that of the solid material accumulator area.

USE/ADVANTAGE - Heat insulation and heat balance in a building are at an improved level.

US 6220339B

The solar absorber is divided into at least two areas (7,8), each with its own fluid circuit, by the hoses or tubes of the area. A solid material heat accumulator (21-26) is arranged under the building, from which heat can be taken or fed by the hoses or tubes.

The solid material heat accumulator is divided into at least two areas, ie. a central (21,22) and an outer area (23,24), each with its own fluid circuit. In the heat accumulator operation, fluid is fed by thermically controlled valves (9,10) from the circuit of each area of the solar absorber primarily to the fluid circuit (21) of the central heat accumulator area and secondarily to the fluid circuit (23,24) of the outer heat accumulator area when the temperature of the fluid from the circuit of the actual area is higher pref. by four deg C than that of the solid material accumulator area.

USE/ADVANTAGE - Heat insulation and heat balance in a building are at an improved level.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: ENERGY INSTALLATION BUILD SOLAR ABSORB HEAT
EXCHANGE HEAT

ACCUMULATOR SOLAR ABSORB HOSE TUBE LAY ROOF SKIN
INSULATE LAYER
BENEATH

DERWENT-CLASS: Q45 Q46 Q74 Q75 Q78

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-137125